



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109987** (13) **C2**

(51) МПК

E21B 43/12 (2006.01)**F04B 47/02** (2006.01)**F04F 5/24** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**(21)** Номер заявки: **а 2014 07902****(22)** Дата подання заявки: **14.07.2014****(24)** Дата, з якої є чинними права на винахід: **26.10.2015****(41)** Публікація відомостей про заявку: **10.03.2015, Бюл.№ 5****(46)** Публікація відомостей про видачу патенту: **26.10.2015, Бюл.№ 20****(72)** Винахідник(и):

**Паневник Олександр Васильович (UA),
Дубей Ольга Ярославівна (UA),
Яремко Іван Ярославович (UA),
Лях Михайло Михайлович (UA)**

(73) Власник(и):

**ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ,
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ,
76019 (UA)**

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:

UA 105135 C2, 10.04.2014

UA 90016 U, 12.05.2014

Атнабаев З.М. Скважинный эжектор для предотвращения повышения затрубного давления и срыва подачи УЭЦН //

Нефтяное хозяйство. -2001. - № 4 - С. 72-74

SU 324379 A1, 23.12.1971

UA 22632 U, 25.04.2007

RU 2079636 C1, 20.05.1997

SU 1477899 A1, 07.05.1989

RU 2488689 C1, 20.07.2013

US 4744730 A, 17.08.1988

CN 201745847 U, 20.02.2013

(54) СВЕРДЛОВИННИЙ ЕЖЕКТОР**(57)** Реферат:

Свердловинний ежектор застосовується при видобуванні нафти штанговими глибинними насосами. Свердловинний ежектор містить корпус, робоче сопло, приймальну камеру, камеру змішування, дифузор і зворотний клапан. Вісь штанги суміщена з віссю ежектора. Робоче сопло, приймальна камера, камера змішування і дифузор мають кільцеве розташування відносно до штанги і встановлені всередині трубки приймальної та змішувальної камер. Під робочим соплом розміщені ущільнююча манжета та центратор з напрямними елементами. Відбір газу ежектором із затрубного простору зменшує густину газорідної суміші, полегшує її підйом на поверхню, забезпечує підтримання динамічного рівня свердловини.

UA 109987 C2

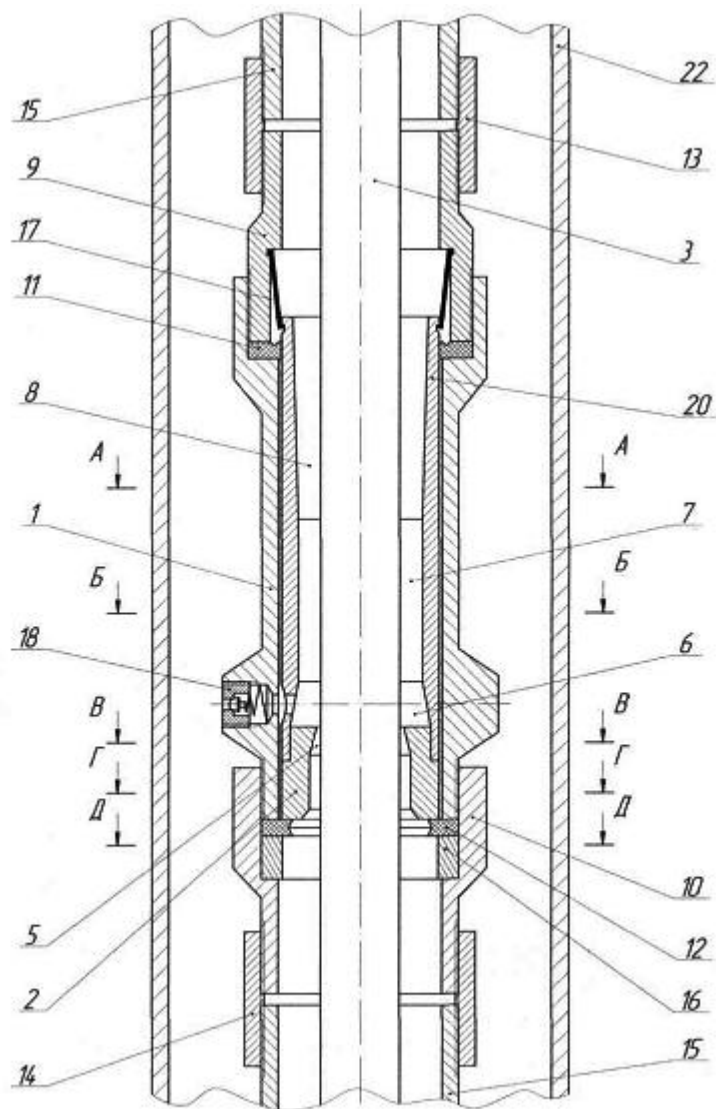


Fig. 1

Даний винахід стосується галузі видобування нафти із свердловин, що експлуатуються штанговими глибинними насосами (ШГН). Відомий дифузорний пристрій, який встановлюється зверху установки електровідцентрового насоса (УЕВН) і розміщений всередині насосно-компресорних труб (НКТ), який містить подвійну лійку з порожнистими каналами між нижнім і верхнім конусами, що зв'язують затрубний простір свердловини з вузькою частиною дифузора лійки, яка закривається зворотним клапаном [1]. При русі продукції свердловини через внутрішню лійку газ чи газорідинну суміш із затрубного простору через канали засмоктується в НКТ, полегшуючи її підйом на поверхню. Однак він не може бути використаний для свердловин, обладнаних ШГН.

Також застосовується на практиці свердловинний ежектор для попередження підвищення затрубного тиску і зриву подачі УЕВН, який розміщений по осі свердловини, вище її динамічного рівня, між двома НКТ, і містить робоче сопло, приймальну камеру, камеру змішування, що виконана із розширенням до внутрішнього діаметра НКТ, зворотний клапан і корпус, забезпечує відбір нафтового газу із затрубного простору свердловини [2]. Проте застосування відомого ежектора для свердловин, що експлуатуються ШГН, є неможливе у зв'язку із наявністю штанг всередині НКТ.

До аналогів винаходу можна віднести і свердловинний ежектор, який містить корпус, робоче сопло, приймальну камеру, камеру змішування, дифузор і зворотний клапан, розміщені всередині кожуха, що з'єднується з верхнім і нижнім перехідниками, які за допомогою муфт сполучені з НКТ. Вісь такого ежектора зміщена відносно осі штанги, що дозволяє використання ежектора в комбінації з ШГН при його розміщенні в кожусі між штангою і НКТ [3]. Однак така конструкція ежектора створює значні гідравлічні втрати і є складною у виготовленні та експлуатації.

Найбільш близьким до винаходу, що заявляється, є свердловинний ежектор, який містить корпус, робоче сопло, приймальну камеру, камеру змішування, дифузор і зворотний клапан, які винесені в одну із сторін затрубного простору, а в центральному отворі корпусу, який з'єднується зверху і знизу з НКТ муфтами, розміщений розділювач середовищ, через який пропущено штангу ШГН. Введення додатково розділювача середовищ з центральним отвором для пропуску штанги дозволяє використання ежектора у комбінації з ШГН [4]. У цьому випадку втрати у місцевих опорах за рахунок частоті зміни напрямку потоку можуть призвести до значного падіння тиску і, внаслідок цього, енергія свердловинної продукції може виявитися недостатньою для досягнення нею гирла свердловини.

В основу винаходу поставлена задача розроблення більш технологічно спрощеної конструкції свердловинного ежектора, який передбачає спільне застосування з ШГН та покращення умов його експлуатації.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому свердловинному ежекторі, який містить корпус, робоче сопло, приймальну камеру, камеру змішування, дифузор і зворотний клапан, вісь штанги суміщена з віссю ежектора, а робоче сопло, приймальна камера, камера змішування і дифузор мають кільцеве розташування відносно до штанги і встановлені всередині трубки приймальної та змішувальної камер, під робочим соплом розміщені ущільнювальна манжета та центратор з напрямними елементами. Через корпус ежектора, що з'єднується з верхнім і нижнім хвостовиками, які за допомогою муфт сполучені з НКТ, пропущено штангу і він складається з двох половин, з'єднаних різьбовими з'єднаннями, а між собою скріплених гвинтами. Між корпусом ежектора і хвостовиками знаходяться ущільнювальні манжети, а зверху ежектор утримується фіксатором, який розташований у верхньому хвостовику, в корпусі навпроти приймальної камери ежектора розміщено зворотний клапан.

Збіг осей штанги та ежектора, за рахунок чого утворюється кільцевий поперечний переріз сопла, приймальної камери, камери змішування і дифузора, дозволяє використання ежектора в комбінації з ШГН, причому застосування центратора унеможливить вигин штанги і відповідно її зміщення відносно осі ежектора. З'єднання корпусів ежектора і сопла між собою і забезпечення певного положення ежектора в свердловині за допомогою опирання знизу на манжету, а зверху його підвіс на фіксаторі дозволяє розмістити зворотний клапан навпроти приймальної камери ежектора, що дає можливість за рахунок відбору газу із затрубного простору зменшити густину газорідинної суміші. Це забезпечить полегшення підйому суміші на поверхню та підтримання динамічного рівня свердловини, що експлуатується ШГН.

Свердловинний ежектор зображений на шести фігурах. На Фіг. 1 представлено поздовжній розріз свердловинного ежектора разом зі штангою та обсадною колоною. На Фіг. 2 зображено вид А-А на Фіг. 1, що є перерізом ежектора площиною, яка проходить через верхні осі різьбових з'єднань обох половин корпусу ежектора. На Фіг. 3 наведено вид Б-Б на Фіг. 1, що є перерізом ежектора площиною, яка проходить через нижні осі різьбових з'єднань обох половин корпусу

ежектора. На Фіг. 4 показано вид В-В на Фіг. 1, що є перерізом ежектора площиною, яка проходить через робоче сопло ежектора. На Фіг. 5 подано вид Г-Г на Фіг.1, що є перерізом ежектора площиною, яка проходить через осі різьбових з'єднань обох половин корпусу сопла. На Фіг. 6 зображено вид Д-Д на Фіг. 1, що є перерізом ежектора площиною, яка проходить через

5

вісь центратора. Свердловинний ежектор складається з корпусу ежектора 1, сопла 2, які охоплюють штангу 3 і з'єднані між собою гвинтами 4. У соплі 2 виконана робоча частина сопла 5, а у корпусі ежектора 1 знаходиться приймальна камера 6, камера змішування 7 і дифузор 8. Корпус ежектора 1 і сопло 2 з'єднані з верхнім хвостовиком 9 і нижнім хвостовиком 10. Між корпусом ежектора 1 і хвостовиками 9 і 10 знаходяться манжети, зверху манжета 11, а знизу манжета 12. Хвостовики 9, 10 муфтами 13 і 14 з'єднані з НКТ 15. Визначене положення ежектора відносно штанги 3 забезпечується його опиранням знизу на манжету 12 і центратор 16, а зверху підвісом на фіксаторі 17. Навпроти приймальної камери 6 розміщений зворотний клапан 18. Обидві половини, з яких складається корпус ежектора 1 і сопло 2, скріплені між собою гвинтами 19. Приймальна камера 6, камера змішування 7 та дифузор 8 ежектора для кращої фіксації всередині НКТ 15 розташовані всередині трубки приймальної та змішаної камер 20. Центратор 16 має напрямні елементи 21, що підвищують його жорсткість.

10

15

Ежектор працює таким так. Рідинна чи газорідинна суміш, що піднімається всередині НКТ 15 вгору, попадає у робоче сопло 5 ежектора. На виході із робочого сопла 5 у приймальній камері 6 створюється тиск нижчий, ніж у затрубному просторі між експлуатаційною колоною 22 і ежектором. В результаті відкривається зворотний клапан 18 і газ із затрубного простору потрапляє у приймальну камеру 6. У камері змішування 7 він перемішується з рідинною (газорідинною) сумішшю свердловини, а в дифузорі 8 відбувається зменшення швидкості руху суміші і відновлення тиску. Перемішана газорідинна суміш на виході з дифузора 8 знову попадає в НКТ 15 і рухається значно стрімкіше до гирла свердловини за рахунок зменшення густини рідинно-газової суміші.

20

25

Джерела інформації:

1. А. с. №324279 (СССР), МПК E21B 43/16. Диффузорное устройство. И.Т. Мищенко, А.С. Гуревич, С.М. Гуревич. - Заявл. 12.11.68, №1281574/22-3. Опубл. в Б.И. 1972, № 2.

30

2. Атнабаев З.М. Скважинный эжектор для предотвращения повышения затрубного давления и срыва подачи УЭЦН / З.М. Атнабаев // Нефтяное хозяйство.-2001. - № 4 - с. 72-74.

3.Пат. 90016 України, МПК F04B 47/00, F04F 5/00. Свердловинний ежектор / О.В. Паневник, О.Я. Дубей, І.Я. Яремко, М.М. Лях. Заявник і власник патенту Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. Заявл. 02.12.13; опубл. 12.05.14, Бюл. № 9.

35

4. Пат. 105135 України, МПК F04B 47/02, F04F 5/24, E21B 43/12. Свердловинний ежектор / О.В. Паневник, О.Я. Дубей, І.Я. Яремко, М.М. Лях. Заявник і власник патенту Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. Заявл. 04.06.13, опубл. 10.04.14, Бюл. № 7.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

40

Свердловинний ежектор, який містить корпус, робоче сопло, приймальну камеру, камеру змішування, дифузор і зворотний клапан, який **відрізняється** тим, що вісь штанги суміщена з віссю ежектора, а робоче сопло, приймальна камера, камера змішування і дифузор мають кільцеве розташування відносно до штанги і встановлені всередині трубки приймальної та змішувальної камер, під робочим соплом розміщені ущільнювальна манжета та центратор з напрямними елементами.

45

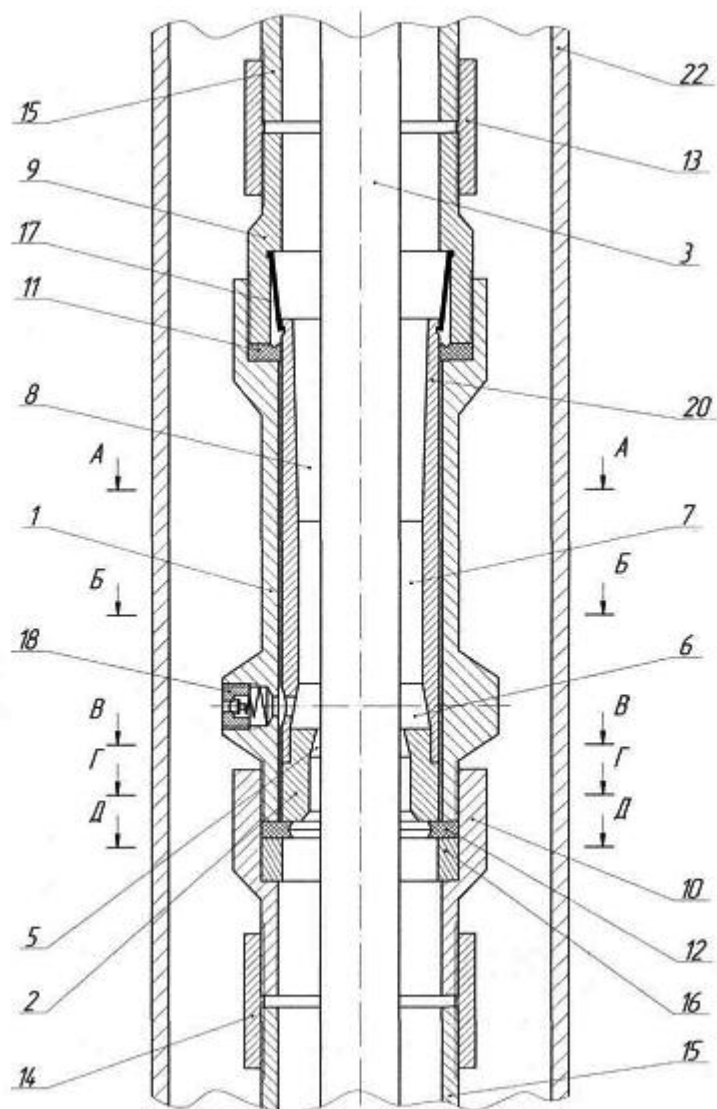


Fig. 1

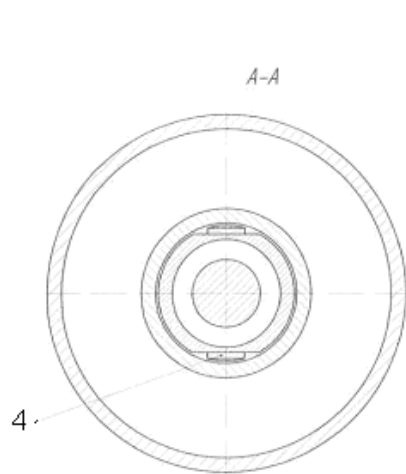


Fig. 2

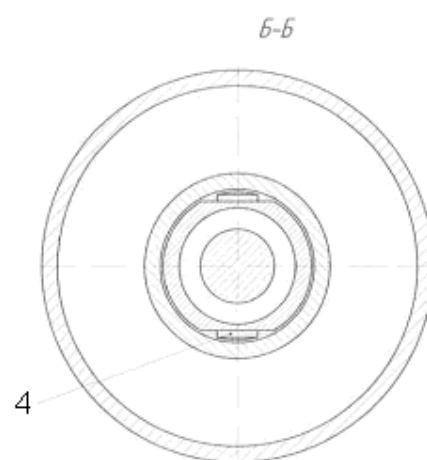


Fig. 3

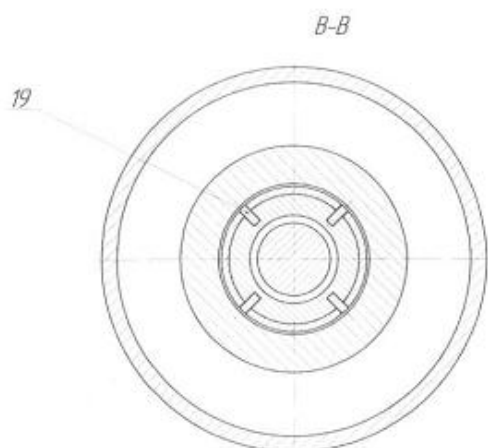


Fig. 4

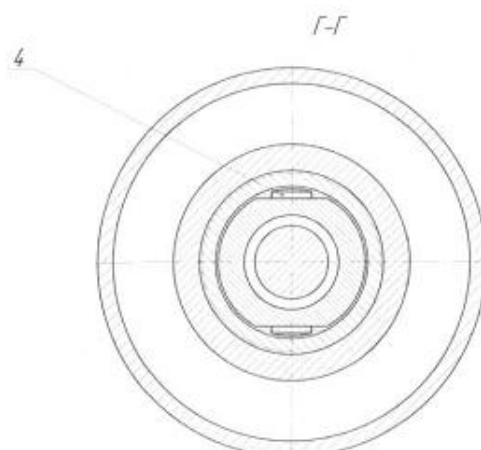


Fig. 5

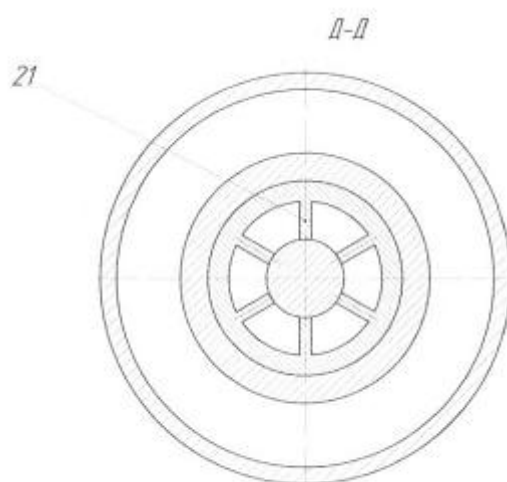


Fig. 6

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601